

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-264331

(43)Date of publication of application : 19.09.2003

(51)Int.Cl. H01S 5/022

H01S 5/024

(21)Application number : 2002-064681

(71)Applicant : OPNEXT JAPAN INC

(22)Date of filing : 11.03.2002

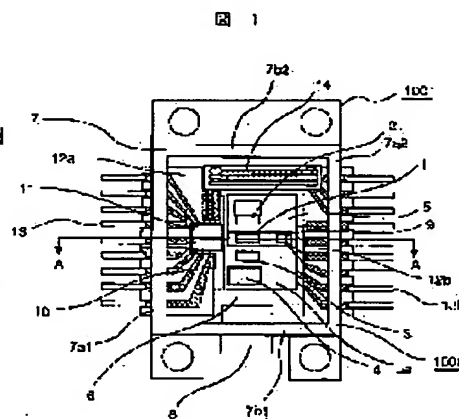
(72)Inventor : YOSHIDA ISAMU
KAWAMOTO KAZUTAMI
SASAKI HIROYASU

(54) OPTICAL MODULE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical module uniformised in the number of terminals for connection to the outside on wiring substrates installed on sidewall faces opposed to each other.

SOLUTION: The sidewall faces 7a1, 7a2 opposed to each other of a box body 100a of the optical module are provided with the wiring substrates 12a, 12b. Each of the wiring substrates is provided with wiring terminals 131a,..., 131b,... for introducing electric signals or electric sources or the like for driving the optical module 100. In the optical module, the wiring terminals 131a,..., 131b,... are constituted of lead pins 13a1,..., 13b1,... connected to the outside and pattern wirings 131a1,..., 131b1,... The wiring substrate 12a and the wiring substrate 12b are connected by a flexible substrate 14.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-264331
(P 2 0 0 3 - 2 6 4 3 3 1 A)
(43) 公開日 平成15年9月19日 (2003.9.19)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
H01S 5/022		H01S 5/022	5F073
5/024		5/024	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2002-64681 (P 2002-64681)

(22) 出願日 平成14年3月11日 (2002.3.11)

(71) 出願人 301005371

日本オプネクスト株式会社
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地

(72) 発明者 吉田 勇

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所生産技術研究所内

(72) 発明者 川本 和民

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所生産技術研究所内

(74) 代理人 100068504

弁理士 小川 勝男 (外 1 名)

最終頁に続く

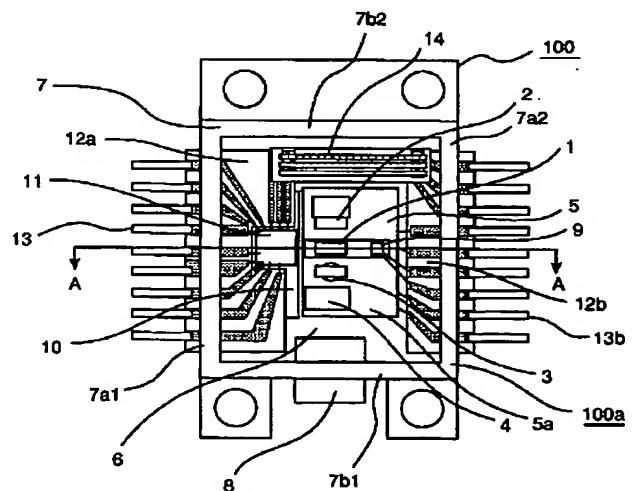
(54) 【発明の名称】 光モジュール

(57) 【要約】

【課題】 相対向する側壁面に設けた配線基板上に外部との接続用端子数を均一化した光モジュールを提供する。

【解決手段】 光モジュールの筐体 100 a の相対向する側壁面 7 a 1、7 a 2 に配線基板 12 a、12 b を設け、配線基板 12 a、12 b にはそれぞれ光モジュール 100 を駆動させるための電気信号または電源等を導入する配線端子 131 a、・・・、131 b、・・・を備え、配線端子 131 a、・・・、131 b、・・・は、外部と接続されるリードピン 13 a 1、・・・、13 b 1、・・・と、リードピンに接続されるパターン配線 131 a 1、・・・、131 b 1、・・・とから構成される光モジュールで、配線基板 12 a と、配線基板 12 b をフレキシブル基板 14 により接続するようにしたものである。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】光モジュールの筐体の相対向する側壁面に第一及び第二の電気信号接続用配線基板を設け、該第一及び第二の電気信号接続用配線基板にはそれぞれ前記光モジュールを駆動させるための電気信号または電源等を導入する配線端子を備え、該配線端子は、外部と接続されるリードピンと、該リードピンに接続されるパターン配線とから構成される光モジュールにおいて、前記第一の電気信号接続用配線基板と、前記第二の電気信号接続用配線基板をフレキシブル基板により接続する

10

ようにしたことを特徴とする光モジュール。

【請求項 2】光モジュールの筐体の相対向する側壁面に第一及び第二の電気信号接続用配線基板を設け、該第一及び第二の電気信号接続用配線基板にはそれぞれ前記光モジュールを駆動させるための電気信号または電源等を導入する配線端子を備え、該配線端子は、外部と接続されるリードピンと、該リードピンに接続されるパターン配線とから構成される光モジュールにおいて、前記第一の電気信号接続用配線基板に新たにパターン配線を設けると共に、前記第一の電気信号接続用配線基板の配線端子の一部を前記第二の電気信号接続用配線基板に移設し、該移設した配線端子のパターン配線と、前記新たに設けたパターン配線間をフレキシブル基板により接続するようにしたことを特徴とする光モジュール。

20

【請求項 3】請求項 1、2 のいずれかに記載の光モジュールにおいて、

前記光モジュールの筐体内の冷却器上に設けられた高熱伝導性ブロックと、該高熱伝導性ブロック上に設けた搭載基板と、前記高熱伝導性ブロックの近傍に設けられた高熱伝導性台座とを有し、

前記高熱伝導性ブロックには、通信用レーザ光を出射する半導体レーザ素子からのレーザ光を光変換するレンズと、戻り光を阻止するアイソーレータとが配設され、前記搭載基板には、前記半導体レーザ素子と、該半導体レーザ素子からの通信用レーザ光の強度を制御するモニタ素子と、当該搭載基板の温度を検出し前記冷却器の制御をするサーミスタ素子とが配設され、

前記高熱伝導性台座には、前記半導体レーザ素子に、外部からの入力信号を増幅して駆動信号として供給し、近接して設けられた増幅素子と、前記電気信号接続用配線基板とが配設され、

前記半導体レーザ素子は、前記筐体に設けた光出力部と光結合されていることを特徴とする光モジュール。

30

【請求項 4】請求項 1、2、3 のいずれかに記載の光モジュールにおいて、

前記電気信号接続用配線基板のそれぞれの配線端子数を均一となるように構成したことを特徴とする光モジュール。

【請求項 5】請求項 1、2、3 のいずれかに記載の光モジュールにおいて、

50

前記フレキシブル基板がコプレーナ線路もしくはマイクロストリップ線路またはストリップ線路のいずれかの構造で形成し、インピーダンス整合がとれていることを特徴とする光モジュール。

【請求項 6】請求項 1、2、3 のいずれかに記載の光モジュールにおいて、

前記電気信号接続用配線基板と前記フレキシブル基板の間にバンプを搭載し接続させていることを特徴とする光モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光通信システムや光情報処理システムに適用する光モジュールに係り、特に小形化が可能な光モジュールに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、光通信システムの小形化、高速化に伴い小形で高速性能を有する通信用光源モジュールの開発に期待が集まっている。特に信号増幅機能を持つ集積回路を内蔵したモジュールは、小信号入力が可能であり、送信パネル内に増幅装置を配する必要がなく、送信装置の小形化及び低コスト化が可能となることから研究開発活動が各機関で活発化している。

【0003】その構造として、特開平 2 0 0 0 - 9 1 6 9 5 号公報に記載されているように筐体の中央部にペルチェクーラを搭載し、その上に金属製ブロックを配し半導体レーザ素子、モニタ素子、レンズ等を搭載している。そして、筐体の側壁に搭載されている基板上に駆動 IC を搭載し、該駆動 IC と半導体レーザ素子とがボンディングワイヤで接続されている。

【0004】このような構造にしているのは、光モジュールに用いられる半導体レーザ素子は、温度変化に伴い光出力の低下や劣化が生じ、発振特性が変化する。そのため、光モジュールの伝送特性に影響を与えるので、ペルチェクーラ上に搭載され、強制的に冷却され、他の部材から熱影響をさけるようになっている。例えば、駆動 IC は発熱量が非常に大きいので半導体レーザ素子に前記駆動 IC からの熱が伝わらないように近傍に位置しても熱的には遠ざけられている。

【0005】さらに、このような一般的な基板、素子等のボンディングワイヤの接続構造は、光モジュールの高速化に伴い、ボンディングワイヤの寄生インダクタンスにより高周波伝送路間にインピーダンス不整合が生じてしまい十分な高周波特性が得られないという新たな問題があった。

【0006】その解決方法の一つとして、特開平 9 - 1 4 8 6 7 5 号公報に記載されているようにコプレーナ構造をしたフレキシブル基板により接続する方法がある。これは少なくとも端子台と発光素子用基板との間に、インピーダンス整合されたフレキシブル基板を用いて接続してなり、このフレキシブル基板は、絶縁膜と第一導体

層及び第二導体層とにより構成されており、絶縁膜上の中央部にストライプ状の信号ライン用第一導体層を設け、この第一導体層と離間させ、かつ平行させてグラウンドライン用第二導体層を設けたものである。

【0007】その効果は、端子台と発光素子用基板のインピーダンス特性とフレキシブル基板のインピーダンス特性を同一に整合させ得るので、高周波特性の波形歪みなくなり、安定した動作が可能となるものである。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】従来技術の光モジュールにおいては、駆動 IC を光モジュールの側壁の一辺に設けられた駆動用 IC 基板上に配置するので、上記光モジュールの駆動のための外部との接続用端子を一辺のみに設置して構成しなければならないので、上記接続用端子を設置する側の一辺の長さが長くなり、光モジュールの小形化を行う上で障害となるという問題があった。

【0009】本発明は、かかる従来技術の問題点を解決するためになされたもので、配線基板と配線基板の間にフレキシブル基板を介して電氣的に接続することにより、外部基板との接続に用いる配線基板の配線端子数を均等化することができ、小形化を容易に図ることができる効果がある。また、小形化することにより筐体の変形量が小さくなり変形に起因する光軸のずれの低減ができる効果がある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明に係る光モジュールの構成は、光モジュールの筐体の相対向する側壁面に第一及び第二の電気信号接続用配線基板を設け、該第一及び第二の電気信号接続用配線基板にはそれぞれ前記光モジュールを駆動させるための電気信号または電源等を導入する配線端子を備え、該配線端子は、外部と接続されるリードピンと、該リードピンに接続されるパターン配線とから構成される光モジュールにおいて、前記第一の電気信号接続用配線基板と、前記第二の電気信号接続用配線基板をフレキシブル基板により接続するようにしたことを特徴としたものである。

【0011】本発明に係る光モジュールの構成は、光モジュールの筐体の相対向する側壁面に第一及び第二の電気信号接続用配線基板を設け、該第一及び第二の電気信号接続用配線基板にはそれぞれ前記光モジュールを駆動させるための電気信号または電源等を導入する配線端子を備え、該配線端子は、外部と接続されるリードピンと、該リードピンに接続されるパターン配線とから構成される光モジュールにおいて、前記第一の電気信号接続用配線基板に新たにパターン配線を設けると共に、前記第一の電気信号接続用配線基板の配線端子の一部を前記第二の電気信号接続用配線基板に移設し、該移設した配線端子のパターン配線と、前記新たに設けたパターン配線間をフレキシブル基板により接続するようにしたこと

を特徴としたものである。

【0012】前項のいずれかに記載の光モジュールにおいて、前記光モジュールの筐体内の冷却器上に設けられた高熱伝導性ブロックと、該高熱伝導性ブロック上に設けた搭載基板と、前記高熱伝導性ブロックの近傍に設けられた高熱伝導性台座とを有し、前記高熱伝導性ブロックには、通信用レーザ光を出射する半導体レーザ素子からのレーザ光を光変換するレンズと、戻り光を阻止するアイソーレータとが配設され、前記搭載基板には、前記半導体レーザ素子と、該半導体レーザ素子からの通信用レーザ光の強度を制御するモニタ素子と、当該搭載基板の温度を検出し前記冷却器の制御をするサーミスタ素子とが配設され、前記高熱伝導性台座には、前記半導体レーザ素子に、外部からの入力信号を増幅して駆動信号として供給し、近接して設けられた増幅素子と、前記電気信号接続用配線基板とが配設され、前記半導体レーザ素子は、前記筐体に設けた光出力部と光結合されていることを特徴とするものである。

【0013】前項のいずれかに記載の光モジュールにおいて、前記電気信号接続用配線基板のそれぞれの配線端子数を均一となるように構成したことを特徴とするものである。前項のいずれかに記載の光モジュールにおいて、前記フレキシブル基板がコプレーナ線路もしくはマイクロストリップ線路またはストリップ線路のいずれかの構造で形成し、インピーダンス整合がとれていることを特徴とするものである。前項いずれかに記載の光モジュールにおいて、前記電気信号接続用配線基板と前記フレキシブル基板の間にバンプを搭載し接続させていることを特徴とするものである。

【0014】

【発明の実施の形態】図 1、2、3、4、5、6 を参照して、本発明の 1 実施形態に係る光モジュールを説明する。図 1 は、本発明に係わる光モジュールに 1 実施形態の平面図、図 2 は、図 1 の光モジュールの断面図、図 3 は、図 1 の光モジュールにおける電気配線接続用配線基板の配線端子説明図、図 4 は、図 1 の光モジュールにおけるフレキシブル基板の説明図、図 5 は、図 1 の光モジュールにおける配線基板とフレキシブル基板の接続部の断面図、図 6 は本発明に係わる光モジュールの他の実施形態の説明図である。

【0015】図 1、2 において、光モジュール 100 は、長方形の上面形状を有する光モジュール筐体 100a を有し、該光モジュール筐体 100a の底板部 6 上の内部に冷却器 20 が搭載され、該冷却器 20 の上部には金属製ブロック 5a が設けられ、該金属製ブロック 5a 上の一部には搭載基板 5 が一体的に設けられている。前記搭載基板 5 上には、通信用光を出射する半導体レーザ素子 1 と、当該搭載基板 5 上の温度を検出し、前記冷却器 20 による温度制御を行うサーミスタ 9 が搭載されている。サーミスタ 9 の搭載位置は、温度変化の応答速度を

速くするために半導体レーザ素子1に近い方が望ましいのはいうまでもない。

【0016】冷却器20は、半導体レーザ素子1からの発熱を搭載基板5及び金属製ブロック5aを介して吸熱する吸熱体22と、該吸熱体22と接し、電流の方向によって吸排熱するペルチェ素子21と、該ペルチェ素子21の吸排熱を筐体底板部6へ放熱する放熱部23とから構成される。このようにして、搭載基板5上の部材から発生した熱は、前記金属製ブロック5、前記吸熱体22、前記ペルチェ素子21、前記放熱部23、前記筐体底板部6へと放熱される。前記吸熱体22及び放熱部23は高剛性、高熱伝導性であるセラミックを用いるのが一般的である。

【0017】さらに、搭載基板5には、レーザ光を放射する半導体レーザ素子1と、前記半導体レーザ素子1から出射されたレーザ光をモニタして光強度の制御を行うモニタ素子2と、前記半導体レーザ素子1から出射されるレーザ光を変換し光出力とし、ホルダ部8（後述）の光出力部と結合するレンズ3と、戻り光を阻止するアイソレータ4とが光軸上に整列して搭載されている。

【0018】光モジュール筐体100aの長方形の上面における短手方向の相対向する側壁面の一边7b1側には、半導体レーザ素子1から出射された光を筐体100a外部に出射するための光出力部を有するホルダ8が光軸上に配置されている。また、ホルダ8の先端には図示しないが、光ファイバやレンズなどが接続される。本発明ではホルダ8の先端以降の構成について省略する。

【0019】一方、光モジュール筐体100aの長方形の上面における長手方向の相対向する側壁面7a1の一边には近接して筐体底板部6上で、且つ冷却器20及び金属製ブロック5aの近傍に台座10が設置され、該台座10上にはドライバIC11が搭載されている。該ドライバIC11はレーザ素子1に最も近接した位置に設けられており、その発熱は台座10から筐体底板部6へと伝熱して放熱される。

【0020】光モジュール筐体100aは長方形の上面形状を有しており、該長方形の長手方向の相対向する側壁面7a1、a2とそれぞれ交差する方向の平面にそれぞれ電気信号接続用配線基板12a、12bが設置されている。該電気信号接続用配線基板12a、12bの表面上には金属薄膜で所要のパターン配線が形成され、該パターン配線131a1、132a2・・・、131b1、132b2・・・と、リードピン13a1、13a2・・・、13a1、13a2・・・とで、配線端子131a、132a・・・、131b、132b・・・とが形成されている。これらについては後述する。

【0021】配線基板12aは、レーザ素子1に近接して配置されており、この近接させた配置のため、前記配線基板12aの一部を延在させ、金属製台座10の上部に接着されている。前記台座10の表面に前記配線基板

12aに近接してドライバIC11が搭載されている。

【0022】配線基板12aは、その表面には所要のパターンの金属薄膜を形成し、ドライバIC11の制御信号パターン配線131a1、ドライバIC11の制御信号パターン配線132a2、ドライバIC11の制御信号パターン配線133a3、入力信号パターン配線135a5、GND電極パターン配線134a4、GND電極パターン配線136a6、ドライバIC11の制御信号パターン配線137a7、ドライバIC11の制御信号パターン配線138a8、ドライバIC11の制御信号パターン配線139a9となっている。該パターン配線131a1、132a2、・・・139a9と外部配線（図示せず）との接続用に設置されたリードピン13a1、a2、a3、a4、a5、a6・・・a9とが、ハンダ材等で機械的、電気的に接続され、配線端子131a、132a、133a、134a、135a、136a、137a、138a、139aを形成している。なお、図示では、配線端子131a、139a以外の符号は図3が煩瑣となるので省略する。さらに、フレキシブル基板14と接続されるパターン配線141、142、143が設けられている。

【0023】この内、入力信号パターン配線135a5、GND電極パターン配線134a4、136a6はコプレーナ配線（後述）として構成し、前記リードピン13a5、13a4、13a6からドライバIC11に向けて直線上に配設されている。前記入力信号パターン配線135a5、GND電極パターン配線134a4、136a6とドライバIC11との間及び該ドライバIC11と半導体レーザ素子1との間は、インピーダンス不整合を起さないように短いワイヤ11a、1aで接続されている。同様に、ドライバIC11の制御信号パターン配線131a1、制御信号パターン配線132a2、制御信号パターン配線133a3、制御信号パターン配線137a7、制御信号パターン配線138a8、制御信号パターン配線139a9も前記ドライバIC11と短いワイヤ（符号なし）で接続されている。

【0024】一方、筐体100aの相対向する側壁面7a2に設けられた配線基板12bには、電配線基板12aから移設されたドライバIC11の電源用パターン配線（+）131b1、ドライバIC11の電源用パターン配線（GND）132b2、ドライバIC11の電源用パターン配線（-）133b3が配設されている。さらに、配線基板12bにはモニタ素子2のパターン配線（+）134b4、モニタ素子9のパターン配線（-）135b5、サーミスタ素子9のパターン配線（+）136b6、サーミスタ素子9のパターン配線（-）137b7、ペルチェ素子21のパターン配線（+）138b8、ペルチェ素子21のパターン配線（-）139b9が形成されている。該パターン配線131b1、132b2、・・・139b9と外部配線（図示せず）との接

続用に設置されたリードピン13b1、b2、b3、b4、b5、b6、・・・b9とが、またハンダ材等で機械的、電氣的に接続され、配線端子131b、132b、133b、134b、135b、136b、137b、138b、139bを形成している。なお、図示では、配線端子131b、139b以外の符号は図3が煩瑣となるので省略する。

【0025】また、モニタ素子2のパターン配線(+)134b4、モニタ素子9のパターン配線(-)135b5、サーミスタ素子9のパターン配線(+)136b6、サーミスタ素子9のパターン配線(-)137b7、ペルチェ素子21のパターン配線(+)138b8、ペルチェ素子21のパターン配線(+)139b9もそれぞれモニタ素子2、サーミスタ素子9、ペルチェ素子21と電気配線(図1参照、符号なし)で接続されている。

【0026】この配線基板12bには、一般的に高周波といわれている制御信号パターン配線131、入力信号パターン配線134とドライバIC11を搭載していない。このように構成された配線基板12bと配線基板12a間は、フレキシブル基板14で接続されている。

【0027】次に、配線基板12aと配線基板12b間のフレキシブル基板14による電氣的接続を説明する。前記フレキシブル基板14には高周波用、低周波用の種々あり、ここでは、ドライバIC11の電源用パターン配線(+)131b1、ドライバIC11の電源用パターン配線(GND)132b2、ドライバIC11の電源用パターン配線(-)133b3は配線基板12a側に配設されるべき配線を配線基板12b側に移設させ、前記配線基板12bと配線基板12a間を低周波用フレキシブル基板14で接続するものである。フレキシブル基板14が、低周波用の場合(例えば、電源系)はインピーダンス整合を考慮する必要がなく断面形状に変化がなく、同形状の断面の配線を用いればよい。一般に、フレキシブル基板は、インピーダンス整合ができると共に、熱変形に強い構成となっている。

【0028】図4を参照して、制御信号、入力信号配線の場合に用いた場合の高周波用フレキシブル基板14を説明する。図4(a)は図1の光モジュールにおける高周波信号の接続に用いられた高周波用フレキシブル基板14の平面図、(b)は(a)のB-B部の断面図である。フレキシブル基板14は柔軟性を有する絶縁性フィルム30例えばポリイミド膜と、金属箔31例えば銅から構成されており、前記フレキシブル基板14はコプレーナ配線構造となっている。該コプレーナ構造は、金属箔31の導体が基板上面にあり、信号線路が接地線路に挟まれた構造であり、断面構造をインピーダンス整合が取れるように設定されている。前記絶縁性フィルム30には切り欠け部32が設けられており、該切り欠け部32から金属箔31が露出され、配線基板12a、bと接

続されている。

【0029】図5を参照して、フレキシブル基板14と配線基板12(前記配線基板12a、配線基板12bの総称)との接続構造の一例を説明する。フレキシブル基板14の金属箔31と配線基板12とがバンプ33で接続されている。通常バンプ33は、例えばハンダボールや金バンプで構成されている。バンプ33による接続は、高速で且つ精度良く同時加工ができる。

【0030】図6を参照して、フレキシブル基板14の他の構造について説明する。図6(a)はストリップ構造、図6(b)はマイクロストリップ構造になっている。これらを用いる場合は、インピーダンス整合が取れるように金属箔の断面寸法を最適したのを用いるのはいうまでもない。また、どのような構造にするかはコストと使用する周波数帯域で決められることはいうまでもない。

【0031】このような構成の光モジュールの機能を説明する。入力信号パターン配線135a5から入力信号がドライバIC11に入力すると同時に、ドライバICの制御信号パターン配線131a1、a2、a3、a4、a5、a6、・・・等から信号が入力する。ドライバICの電源用パターン配線131b1、132b2、133b3が図示右側の配線基板12bからバンプ33を介してフレキシブル基板14の金属箔31を経て再びバンプ33を介して図示左側配線基板12aのパターン配線141、142、143を経てドライバIC11に接続されているので電源が供給される。

【0032】この結果、ドライバIC11が駆動され、半導体レーザ素子1からレーザ光を出射する。出射したレーザ光はレンズ3で光に変換され、光出力部が設けられているホルダ8から外部に出力される。また、モニタ素子2が半導体レーザ素子1からの光強度の制御を行うと共に、アイソレータ4により戻り光が阻止されている。

【0033】ドライバIC11は、その下部に台座10が接触して設けられているので、この台座10を経て光モジュール筐体100aの底部から放熱される。半導体レーザ素子1は、その下部に搭載基板5、ペルチェ素子21、吸熱体22、放熱部23からなる冷却器20が設けられているので、これらを通じて前記半導体レーザ素子1の発熱は放熱される。

【0034】このような構成の光モジュール100は、従来、配線基板12aは、ドライバIC11の制御信号配線端子131a、ドライバIC11の制御信号配線端子132a、ドライバIC11の制御信号配線端子133a、入力信号配線端子135a、GND電極配線端子134a、136a、ドライバIC11の制御信号配線端子137a、ドライバIC11の制御信号配線端子138a、ドライバIC11の制御信号配線端子139a、ドライバICの電源用配線端子131b、132b、133bの12本であり、配線基板12bは、モニ

タ素子 2 の配線端子 (+) 134b、モニタ素子 9 の配線端子 (-) 135b、サーミスタ素子 9 の配線端子 (+) 136b、サーミスタ素子 9 の配線端子 (-) 137b、ペルチェ素子 21 の配線端子 (+) 138b、ペルチェ素子 21 の配線端子 (-) 139b の 6 本となつて光モジュール 100 の長手方向が大となる。

【0035】これらドライバ IC の電源用配線端子 131b、132b、133b が、図示左側の配線基板 12a に配設されるべきものを、図示右側の配線基板 12b に配設することにより、外部基板との接続に用いるリードピン 13a1、13a2、13a3、・・・13a9、13b1、13b2、13b3、・・・13b9 の本数を配線基板 12a、12b 上それぞれ 9 本となりで均等化することができる。このため、光モジュール 100 の筐体 100a を小型化することができると共に、変形に起因する光軸のずれの低減ができる。

【0036】すなわち。本実施形態では、両側に設けた配線基板間がフレキシブル基板を介して電氣的に接続されることにより、光モジュールの外部との接続用配線端子を二つの配線基板で負担することができ、筐体の長手方向が小にすることができる。

【0037】本実施形態では、ドライバ IC の電源用配線端子 131b、132b、133b を図示右側の配線基板 12b に移設したが、高周波用フレキシブル基板を配線基板 12a と配線基板 12b 間の接続に用いることにより、他の信号配線端子も移設することができる。

【0038】光モジュール 100 の筐体 100a の気密を保つための蓋は、説明を省略したが必要であるのは言うまでもない。また、搭載基板 5 のパターン配線、基板や素子を接続する部材（ボンディングワイヤやリボンワイヤなど）、終端抵抗やチップコンデンサなどの部品も説明を省略したが必要であるのは言うまでもない。搭載基板 5 や底板部 6 や台座 10 は、高剛性、高熱伝導性の材質（例えば窒化アルミニウム）が望ましい。

【0039】

【発明の効果】以上詳細に説明した如く、本発明の構成によれば、配線基板と配線基板の間にフレキシブル基板を介して電氣的に接続することにより、外部基板との接続に用いる配線基板の配線端子数を均等化することができ、小形化を容易に図ることができる効果がある。また、小形化することにより筐体の変形量が小さくなり変形に起因する光軸のずれの低減ができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係わる光モジュールに 1 実施形態の平面図である。

【図 2】図 1 の光モジュールの断面図である。

【図 3】図 1 の光モジュールにおける電気信号配線用配線基板の配線端子説明図である。

【図 4】図 1 の光モジュールにおけるフレキシブル基板の説明図である。

【図 5】図 1 の光モジュールにおける配線基板とフレキシブル基板の接続部の断面図である。

【図 6】本発明に係わる光モジュールの他のフレキシブル基板の説明図である。

【符号の説明】

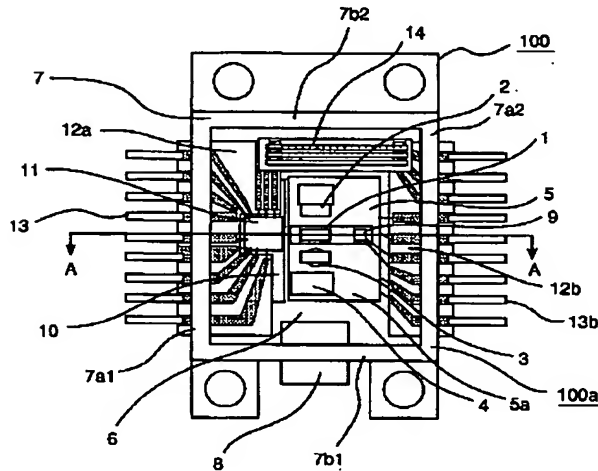
- 1…半導体レーザ素子
- 2…モニタ素子
- 3…レンズ
- 5…搭載基板
- 5a…ブロック
- 7、7a1、7a2、7b1、7b2…筐体の側壁面
- 8…ホルダ部
- 9…サーミスタ素子
- 10…台座
- 11…ドライバ IC
- 12、12a、12b…電気信号配線用配線基板
- 13a1、13a2、13a3、・・・リードピン
- 13b1、13b2、13b3、・・・リードピン
- 131a、132a、133a、・・・端子
- 131b、132b、133b、・・・端子
- 14…フレキシブル基板
- 20…冷却部
- 21…ペルチェ素子
- 22…吸熱体
- 23…放熱体
- 33…パンプ
- 100…光モジュール
- 100a…光モジュールの筐体
- 131a1…ドライバ IC 11 の制御信号パターン配線
- 133a3…ドライバ IC 11 の制御信号パターン配線
- 134a4…GND 電極パターン配線
- 135a5…入力信号パターン配線
- 136a6…GND 電極配線 114b
- 137a7…ドライバ IC 11 の制御信号パターン配線
- 138a8…ドライバ IC 11 の制御信号パターン配線
- 139a9…ドライバ IC 11 の制御信号パターン配線
- 131b1、132b2、133b3…ドライバ IC の電源用パターン配線
- 134b4…モニタ素子 2 のパターン配線 (+)
- 135b5…モニタ素子 2 のパターン配線 (-)
- 136b6…サーミスタ素子 9 のパターン配線 (+)
- 137b7…サーミスタ素子 9 のパターン配線 (-)
- 138b8…ペルチェ素子 21 のパターン配線 (+)
- 139b9…ペルチェ素子 21 のパターン配線 (-)
- 131a…ドライバ IC 11 の制御信号配線端子
- 132a…ドライバ IC 11 の制御信号配線端子
- 133a…ドライバ IC 11 の制御信号配線端子
- 134a…GND 電極配線端子
- 135a…入力信号配線端子
- 136a…GND 電極配線端子

11

137a…ドライバIC11の制御信号配線端子
 138a…ドライバIC11の制御信号配線端子
 139a…ドライバIC11の制御信号配線端子
 131b、132b、133b…ドライバICの電源用
 配線端子
 134b…モニタ素子2の配線端子(+)

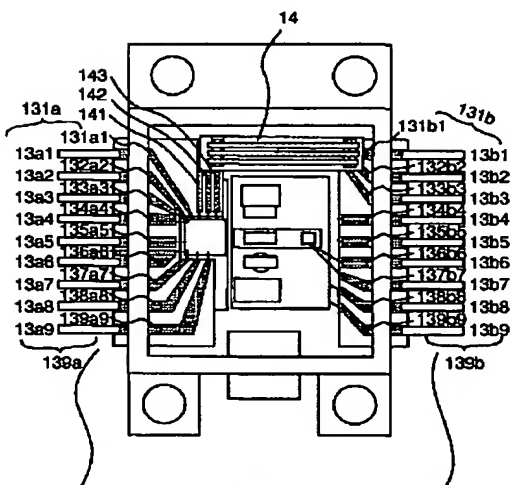
【図1】

図 1



【図3】

図 3



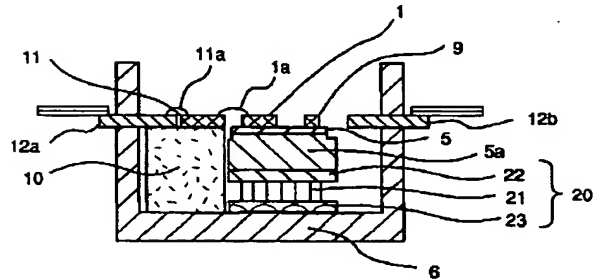
131a1…ドライバICの制御信号パターン配線	131b1…ドライバICの電源用パターン配線(+)
132a2…ドライバICの制御信号パターン配線	132b2…ドライバICの電源用パターン配線(GND)
133a3…ドライバICの制御信号パターン配線	133b3…ドライバICの電源用パターン配線(-)
134a4…GNDパターン配線	134b4…モニタ素子のパターン配線(+)
135a5…入力信号パターン配線	135b5…モニタ素子のパターン配線(-)
136a6…GNDパターン配線	136b6…サーミスタのパターン配線(+)
137a7…ドライバICの制御信号パターン配線	137b7…サーミスタのパターン配線(-)
138a8…ドライバICの制御信号パターン配線	138b8…ペルチェのパターン配線(+)
139a9…ドライバICの制御信号パターン配線	139b9…ペルチェのパターン配線(-)

12

135b…モニタ素子2の配線端子(-)
 136b…サーミスタ素子9の配線端子(+)
 137b…サーミスタ素子9の配線端子(-)
 138b…ペルチェ素子21の配線端子(+)
 139b…ペルチェ素子21の配線端子(-)

【図2】

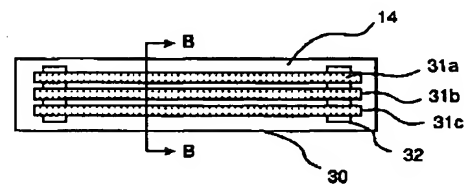
図 2



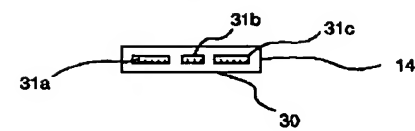
【図4】

図 4

(a)

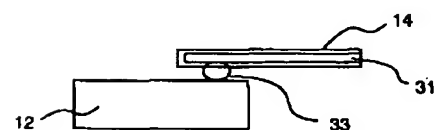


(b)



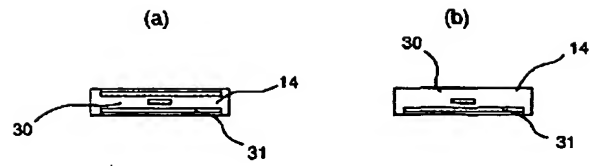
【図5】

図 5



【図 6】

図 6



フロントページの続き

(72)発明者 佐々木 博康
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所生産技術研究所内

Fターム(参考) 5F073 AB21 AB27 AB28 AB30 FA02
FA06 FA12 FA25 FA28 FA30